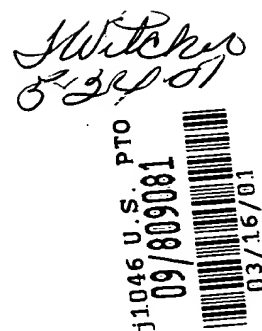


IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

ATTORNEY DOCKET NO. 084234/0103



Applicant: Toyoo IIDA et al.

Title: IMAGE RECORDING APPARATUS AND IMAGE RECORDING SYSTEM

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: 03/16/2001

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

Japanese Patent Application No. 2000-076103 filed March 17, 2000.

Respectfully submitted,

William T. Ellis
Attorney for Applicant
Registration No. 26,874

March 16, 2001

Date

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5109
Telephone: (202) 672-5485
Facsimile: (202) 672-5399

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

11046 U.S. PTO
09/809081
03/16/01

出願年月日
Date of Application:

2000年 3月17日

出願番号
Application Number:

特願2000-076103

出願人
Applicant(s):

オムロン株式会社

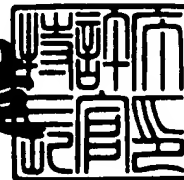
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

Best Available Copy

2001年 2月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3004578

【書類名】 特許願

【整理番号】 59136

【提出日】 平成12年 3月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G05B 23/02
H04N 7/18

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市右京区花園土堂町 1 0 番地 オムロン株式
会社内

【氏名】 飯田 豊男

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市右京区花園土堂町 1 0 番地 オムロン株式
会社内

【氏名】 佐藤 正則

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市右京区花園土堂町 1 0 番地 オムロン株式
会社内

【氏名】 石沢 智樹

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市右京区花園土堂町 1 0 番地 オムロン株式
会社内

【氏名】 大庭 仁志

【特許出願人】

【識別番号】 000002945

【氏名又は名称】 オムロン株式会社

【代表者】 立石 義雄

【代理人】

【識別番号】 100092598

【弁理士】

【氏名又は名称】 松井 伸一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019068

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800459

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像記録装置及び画像記録システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 製造設備の動作を撮像する撮像手段からの画像情報を一時的に記憶する一時記憶部と、

前記製造設備の下流側に設置され、前記製造設備で処理された物品に対する検査手段から出力される検査に基づく信号を受信した際に、一定期間前に前記一時記憶部に格納した前記画像情報から、任意の区間を読み出すとともに、記憶手段に記憶保持する制御手段を備えたことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 2】 前記一時記憶部は、

受け取った画像情報をその順に関連付けて格納し、

所定期間分の画像情報が格納された場合には、最初に格納した画像データと書き替えることにより、過去所定期間分の画像情報を一時保存可能としたものであり、かつ、任意の区間を取得可能としたことを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 3】 記憶手段に格納されたフィールド画像データを読み出し、フレーム画像データを再生し出力可能とする画像記録装置であって、

前記記憶手段に格納された 1 枚のフィールド画像データに基づいて所定の補完処理をして 1 枚のフレーム画像データを生成する手段を備え、

少なくとも生成された前記フレーム画像を出力表示する際に、前記フレーム画像の上端と下端のラインを正規の表示領域から除外するようにしたことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 4】 製造設備の動作を撮像する第 1 撮像手段と、

前記製造設備の下流側に設置され、前記製造設備で処理された物品を撮像する第 2 撮像手段と、

その第 2 撮像手段で撮像した画像情報に基づいて前記物品を検査する検査手段と、

前記撮像手段と前記検査手段から出力される情報を取得する画像記録装置を備

えた画像記録システムであって、

前記画像記録装置が、前記撮像手段から出力される画像情報を一時的に記憶する一時記憶部と、

前記検査手段から出力される検査に基づく信号を受信した際に、一定期間前に前記一時記憶部に格納した前記画像情報から、任意の区間を読み出すとともに、記憶手段に記憶保持する制御手段を備えたことを特徴とする画像記録システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、画像記録装置及び画像記録システムに関するものである。

【0002】

【発明の背景】

工場の生産ライン（製造工程）における品質管理の一つとして、生産ラインの所定位置に視覚センサを配置し、その視覚センサで生産ライン上を搬送される製品を撮像し、撮像して得られた画像データに基づいて画像認識処理を行い、良品か否かの判断を行う。そして、不良品の場合には、廃棄する。これにより、良品のみが出荷されることになり、製品の品質が保証される。

【0003】

一方、近年、製造工程の品質管理・保全では、従前の不良品を確実に検出し廃棄するという考えから、不良品そのものの発生を抑制しようという考えに変わってきた。そのためには、不良品の発生原因を特定し、それに合わせて生産設備の改善を図りたいという要求がある。

【0004】

しかしながら、上記した従来のシステムでは、不良品の発生は検知できるものの、不良品の発生原因を特定することはできなかった。また、発生した不良品を見ても、不良の内容が印刷の欠けや傷などの欠陥は、小さいのでその欠陥の状態から原因を予測するのも困難である。

【0005】

また、視覚センサとは別にビデオカメラで撮像して得られた画像データを監視

員が目で見ても、不良品の発生原因を特定することが考えられるが、係る欠陥は非常に微妙な設備の動きに起因することが多く、検出しにくいばかりでなく、不良品と判定された製品についての製造工程を特定することは煩雑である。

【 0 0 0 6 】

また、ビデオカメラとしてNTSC方式で撮像したデータに基づいて監視・判定を行おうとした場合には以下の問題を生じる。すなわち、NTSC方式は、奇数フィールドと偶数フィールドを交互に撮像し、再生する際には、それら一对のフィールドを合成して1つのフレームを生成し出力することになる。そして、1秒あたり30フレームで動画表示を行うことになる。

【 0 0 0 7 】

この場合に、生産工程の監視のように、生産ライン上を監視対象の物品が高速に移動した場合、一对の奇数フィールドを撮像したときと、偶数フィールドを撮像したときでは物品の存在位置が異なる。そのため、2つのフィールドを合成すると、輪郭がスムーズにつながらず見にくくなる。よって、上記した微妙な設備の動きの差を検出することは困難となる。

【 0 0 0 8 】

また、係る問題を解決するために、1つのフィールドから1つのフレームを生成することが考えられる。そして、単純に、上下の走査線を連結すると、縦方向が1/2の画像になり、やはり見にくい。また、各走査線を縦方向に2倍に引き伸ばして表示すると、偶数フィールドと奇数フィールドの走査位置の違いから1フィールド単位で上下に振動する画像となり、ちらついてしまいやはり見にくくなる。

【 0 0 0 9 】

この発明は、ビデオカメラなどの撮像手段で撮像した動画等を再生した画像に基づいて、不良品が発生した原因を特定することを容易にする支援装置としての画像記録装置及び画像記録システムを提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

この発明による画像記録装置は、製造設備の動作を撮像する撮像手段からの画

像情報を一時的に記憶する一時記憶部と、前記製造設備の下流側に設置され、前記製造設備で処理された物品に対する検査手段から出力される検査に基づく信号を受信した際に、一定期間前に前記一時記憶部に格納した前記画像情報から任意の区間を読み出すとともに、記憶手段に記憶保持する制御手段を備えるものである。

【0011】

「検査に基づく信号」は、実施の形態では、「NG信号（不良品検出信号）」であるが、本発明はこれに限ることではなく、例えば「OK信号（良品検出信号）」や「検査終了信号」などの他、検査に基づいて出力される信号であれば何でも良い。そして、「不良品検出信号」の場合には、不良品記録（不良品の発生原因を特定するため不良品の製造工程を撮像した画像等を記録する）となり、「良品検出信号」の場合には、良品記録（良品の製造工程を撮像した画像等を記録する）となり、「検査終了信号」の場合には、全数記録になる。そして、本発明では、少なくとも1つの信号に基づいて記録する機能があれば良い。そして、その1つの信号は上記した3つのものに限られない。もちろん、複数の信号に基づいて記録する機能を備え、択一的或いは選択した複数の信号が検出された場合に対応する画像情報を記録するようにしてもよい。

【0012】

各処理部の実施の形態との対応を採ると、制御手段は、実施の形態ではCPU 12aにより実現される。また、一時記憶部は、メインメモリ12cに対応し、記憶手段はストレージデバイス12hに対応する。また、撮像手段はビデオカメラ13に対応し、検査手段は視覚センサ11に対応する。この検査手段は、実施の形態では、視覚センサとして画像記録装置と別体に形成されているが、画像記録装置と一体に形成されていてももちろん良い。

【0013】

また、取得する一定期間前の画像情報は、一定期間前のある時点のみの場合はもちろんであるが、実施の形態で示すようにそこを基準にある記録期間分の画像情報も含むものである。そして、その記録期間を長くするほど、確実に不良品その他の検査手段から出力した信号の検査対象物品に対して行った（不良検出信号

の場合には、不良品の発生原因となった）作業工程の画像情報を取得できるが、あまり長くすると記憶手段の記憶容量がかさむばかりでなく、不必要な画像情報も増えるので、再生後のチェックが煩雑となる。よって、それらを考慮して適切な期間を決めることになる。

【0014】

この発明によると、検査に基づく信号が検査手段から出力された際に、一定期間前に一時記憶部に格納した画像データを読み出すとともに、記憶手段に格納するので、一定期間前を、不良品、良品等の検査手段から信号が出力された原因となる物品が製造設備で処理されていた時点を含むように設定すると、記憶手段には、該当する物品に対する製造設備での処理（検査に基づく信号が不良品検出信号の場合には、問題となった行為）等が自動的に保存されることになる。よって、その後、記憶手段に格納された画像情報を再生することにより、問題となった行為等の有無をチェックすることができる。

【0015】

そして、好ましくは、一時記憶部は、受け取った画像情報をその順に関連付けて格納し、所定期間分の画像情報が格納された場合には、最初に格納した画像データと書き替えることにより、過去所定期間分の画像情報を一時保存可能としたものであり、かつ、任意の区間を取得可能（実施の形態で言う「リングバッファ」に相当）とすることである。

【0016】

「その順に関連付けて格納」とは、格納した順番、つまり、受け取った順番がわかるように格納することを意味し、連続したアドレスに格納する場合には、先頭アドレスから順に画像情報を格納し、最終アドレスに格納したならば、その次は先頭アドレスから再書き込みすることにより実現できる。もちろん、アドレスが飛んでいる場合には、次のデータへのポインタを設けたり、別途順番を管理するファイル等を設けることなどによっても対応できる。

【0017】

この発明の画像記憶システムでは、製造設備の動作を撮像する第1撮像手段と、前記製造設備の下流側に設置され、前記製造設備で処理された物品を撮像する

第2撮像手段と、その第2撮像手段で撮像した画像情報に基づいて前記物品を検査する検査手段と、前記撮像手段と前記検査手段から出力される情報を取得する画像記録装置を備えた画像記録システムを前提とする。そして、前記画像記録装置が、前記撮像手段から出力される画像情報を一時的に記憶する一時記憶部と、前記検査手段から出力される検査に基づく信号を受信した際に、一定期間前に前記一時記憶部に格納した前記画像情報から、任意の区間を読み出すとともに、記憶手段に記憶保持する制御手段を備えるようにした。

【 0 0 1 8 】

各手段等と実施の形態との対応を採ると、第1撮像手段はビデオカメラ13に対応し、第2撮像手段はカメラ10に対応し、検査手段は視覚センサ12に対応する。検査手段は、画像記録装置と別体に形成してもよいし、画像記録装置と一体に形成されていてももちろん良い。

【 0 0 1 9 】

この発明によれば、検査手段が物品を検査したことに基づいてある信号が出力された場合に、当該検査した物品に対して設備装置に対して行った処理を撮像した画像情報が確実に記憶手段に記憶される。

【 0 0 2 0 】

また、この発明に係る画像記録装置の別の構成としては、記憶手段に格納されたフィールド画像データを読み出し、フレーム画像データを再生し出力可能とする画像記録装置であって、前記記憶手段に格納された1枚のフィールド画像データに基づいて所定の補完処理をして1枚のフレーム画像データを生成する手段（CPU12aに対応）を備え、少なくとも生成された前記フレーム画像を出力表示する際に、前記フレーム画像の上端と下端のラインを正規の表示領域から除外するように構成することである。

【 0 0 2 1 】

1つのフィールドから1つのフレームを生成するため、撮像した対象物が移動しているような場合でも、輪郭が移動方向に向けてぶれることがなくなる。また、少なくとも上下端の1ラインずつを正規な表示領域から除外することで、再生時の上下1ラインの振動・ぶれもなくなる。

【 0 0 2 2 】

なお、少なくとも出力表示する際に除外するとは、実施の形態で例示したように、1フレームを生成する際に該当部分の画素を除外するようにしても良いし、生成・補完処理は上下端のラインに対して行うものの、表示はしないようにすること等各種の方式をとれる。また、少なくとも1ライン分だけ除外すれば良いが、複数ラインを除外するのを排除するものではない。

【 0 0 2 3 】

この発明の以上説明した構成要素は可能な限り組み合わせることができる。この発明による画像記録装置や画像記録システムを構成する各手段を専用のハードウェア回路によって実現することができるし、プログラムされたコンピュータによって実現することもできる。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明が適用される生産ラインの一部を示している。同図に示すように、搬送コンベア1の上に所定の間隔で処理対象の物品2が置かれた状態で搬送される。この物品2は、搬送コンベア1の所定位置に設置された製造設備3により、所定の処理がなされる。なお、各物品2は搬送コンベア1の上に置かれているだけであるので、移動中に滑ったり、搬送コンベア1の上に供給される時点で前後に位置ずれするなどして、搬送中の物品2の前後の間隔は必ずしも一定ではない。

【 0 0 2 5 】

このような生産ラインにおいて、従来と同様に、搬送コンベア1の上方に物品2を撮像するカメラ10を設置し、検査対象の物品2の画像を撮像するとともに、その撮像した画像データを視覚センサ11に与えるようになる。そして、視覚センサ11では、受け取った物品についての画像データに対して、所定の画像認識処理を行い、欠陥の有無を判断し、欠陥があった場合にはNG信号を出力する。このNG信号は、本発明に係る画像記録装置12に与えられる。

【 0 0 2 6 】

ここで本発明では、製造設備3の付近にビデオカメラ13（NTSC方式で撮

像)を設置し、そのビデオカメラ13にて、常時製造設備3の動作を撮像し、撮像した画像(動画情報)を画像記録装置12に与える。そして、画像記録装置12では、ビデオカメラ13から供給される動画情報、つまり、時々刻々と撮像されたフィールド情報を、一定期間分にわたり一時保持し、視覚センサ11からNG信号を受信すると、その視覚センサ11で検査された物品2が製造された時点、つまり、当該物品2が製造設備3の位置にいるときにビデオカメラ13で撮像した画像(動画)情報を正式に保存する機能を持たせた。

【0027】

さらに、画像記録装置12には、液晶パネルからなる表示装置14が組み込まれており、操作パネルやリモコン16を操作して、再生命令を送ることにより、保存した画像(動画)を表示装置14上に出力表示することができる。これにより、ユーザはその再生された表示画面をチェックし、欠陥を生じた原因を確実に特定する。つまり、検査結果のNG信号と、製造設備3を撮像した画像情報の同期を取り(連携させ)、原因を生じたであろう製造工程を自動的に抽出し、当該部分を記憶保持するので、無駄な画像データを廃棄することができるので、メモリ容量をさほど多くとらなくても精度の良い欠陥のチェックが行える。さらに、保存された画像データは、欠陥を生じた原因の製造工程を撮像したものであるもので、単に、NG信号と関係無く一連の製造工程を撮像した画像データに比べて、きわめて簡単かつ正確に欠陥を生じる原因となった工程の画像を見つけ、それを見ることにより、係る原因を特定することが少ない労力で実行できる。

【0028】

そして、上記した機能を実現するための画像記録装置12の具体的な内部構造としては、図2のようになっている。まず、チップマイコンからなるCPU12aを備えている。このCPU12aが、ROM12bに格納された処理プログラムやパラメータなどに基づいて、メインメモリ12cを適宜使用しながら本発明に係る所定の処理等を実行することになる。なお、具体的な処理手順は後述する。また、ROM12bは、EPROMやDTPROMなどの不揮発性メモリで構成する。

【0029】

そして、視覚センサ11からのNG信号は、I/Oインタフェース12dを介してCPU12aに送られる。つまり、I/Oインタフェース12dは、多点I/Oインタフェースであり、外部からのON/OFF信号を読み込んだり、外部へON/OFF信号を出力する機能を持つ。従って、そのI/Oインタフェース12に視覚センサ11を接続すると、ON/OFF信号として、NG信号を取得することができる。また、そのI/Oインタフェース12dにPLCやリレー、ランプなどのデバイス17を接続すると、それらデバイスに対してON/OFFの制御命令をすることができる。その制御命令もCPU12aから発せられる。

【0030】

一方、製造設備3を撮像するカメラ13からの画像信号は、ビデオインタフェース12eを介して内部に取り込まれる。つまり、ビデオインタフェース12eは、ビデオカメラ13から送られるアナログ画像信号をデジタル画像信号にA/D変換し、その変換したものを画像圧縮エンジン12fに渡すようになっている。

【0031】

画像圧縮エンジン12fは、受け取った画像データに対し、フィールド単位でリアルタイム圧縮／伸張するものである。従って、ビデオインタフェース12eから受信したデジタル変換された画像データは、圧縮されてCPU12aに与える。また、CPU12a等から受け取った出力表示する画像データは、そこにおいて伸張された後、ビデオインタフェース12eに渡される。

【0032】

そして、上記したビデオインタフェース12eには、内蔵の表示装置14並びに外部モニタ15に接続され、前記伸張された画像を表示装置14及びまたは外部モニタ15に出力表示するようになっている。

【0033】

さらに、このビデオインタフェース12eには、グラフィックコントローラ12gが接続され、そのグラフィックコントローラ12gで作成したメニュー、文字、線を受け取り、内蔵の表示装置14や外部モニタ15に表示するようになっている。

【 0 0 3 4 】

さらにまた、記録データやシステムプログラムの一部を格納する不揮発性メモリたるストレージデバイス 1 2 h と、画像記録装置を操作するためのキーボード、マウス、コンソールユニットなどにポインティングデバイス 1 8 と接続し、情報の送受を行うコンソールインタフェース 1 2 i と、イーサネット等に接続するための通信インタフェース 1 2 j と、システム内部の時計（年、月、日、時、分、秒）を管理するリアルタイムクロック（R T C） 1 2 k などを備えている。そして、上記した各ハードウェア構成は、基本的に従来からある装置と同様であるので、各部の詳細な説明を省略する。

【 0 0 3 5 】

ここで本発明では、C P U 1 2 a がメインメモリ 1 2 c 上に図 3 に示すようにリング状のバッファ（リングバッファ）R B を形成し、そのリングバッファ R B へのデータの読み書きを、図 4 に示すフローチャートのように C P U 1 2 a が制御する。なお、リングバッファのメモリ容量は、T m a x 秒分の画像データ及びそれに関連する情報を格納できるように設定している。

【 0 0 3 6 】

なお、記録実行イベントの発生もなく、ステップ 1、2 の処理を繰り返し行っていくと、T m a x 秒後には、形成したリングバッファ R B にフルにデータが格納されることになる。従って、その次に画像を取得した際には、その取得した画像データを最初に画像データを格納した領域に対して上書き保存をする。これにより、記録開始から T m a x 秒後は、過去 T m a x 秒間の画像をリングバッファ上に一時的に保存された状態となる。

【 0 0 3 7 】

また、視覚センサ 1 1 で欠陥が検出され N G 信号が出力された場合、その欠陥の原因となった製造設備 3 がその欠陥を生じた物品に対する処理を行っている画像は、それから一定時間前にリングバッファ R B に格納されている。つまり、その欠陥を生じた物品 2 が製造設備 3 の位置にいるときにビデオカメラ 1 3 から出力された画像が、目的とする画像データである。そして、製造設備 3 から視覚センサ 1 1 の撮像範囲に到達するまでの搬送時間 T 1 は既知であるので、N G 信号

が出力された時点から T_1 だけ過去に遡った時に記録された画像が当該目的とする画像データとなる。

【0038】

そして、欠陥の原因究明のためには、製造設備3における対象となる物品に対して行った一連の処理を検査する必要があるので、係る一連の処理を実行する期間分の動画情報（複数フィールド分）を取得する必要がある。さらに、実際の搬送時間はある程度ばらつき、また、前後の物品の間隔がばらつくことなどを考慮し、一定のマージンを見て長めに設定した時間（記録時間 t_1 ）分の画像データを収集することにより、確実に欠陥を生じた物品に対して製造設備3が行った処理工程が取得できる。

【0039】

そこで、NG信号が発生されたならば戻り時間 T_1 （搬送時間）分だけ戻り、その戻った時点（戻り位置）を基準に記録時間 t_1 分の画像データをリングバッファから読み出すとともに、ストレージデバイス12hに格納する。係る処理を実行するのが、CPU12aの機能の1つであり、具体的には図4に示すようになっている。

【0040】

すなわち、まず、初期設定とし、戻り時間 T_1 と記録時間 t_1 をセットする（ST1）。この初期設定を行うため、CPU12aは、グラフィックコントローラ12gを介して表示装置14等に各種の入力画面を表示する。そして、その表示にしたがってユーザがコンソール18を操作して入力されたデータ（戻り情報）或いはそれに基づいて算出された戻り情報を保持する。また、戻り時間に基づく戻り位置の指定は、例えば図3に示すように、記録時間 t_1 の中央位置になるようにしてもよいし、先頭或いは末尾としてもよい。具体的な入力の仕方は後述する。

【0041】

次に、実際の監視動作に移行する。ビデオカメラ13から順次送られてくる動画情報（各フィールド）を画像圧縮エンジン12fで圧縮したデータを、リングバッファRBの先頭から順に書き込む。このとき、リアルタイムクロック12k

から時刻情報を読み出し、各画像を記録した時刻（タイムスタンプ）と、レコード番号（記録開始時点からの通し番号）を関連付けてシーケンシャルに記憶する（ST2）。

【0042】

次いで、記録実行イベント（本例では、視覚センサ11からのNG信号）が発生したか否かを判断し（ST3）、発生していない場合には、ステップ2に戻り、次の画像データ（フィールド）の書き込みを行う。

【0043】

一方、NG信号（記録実行イベント）が発生した場合には、ステップ3の分岐判断でステップ4に飛び、初期設定で定めた戻り時間だけ戻った戻り位置を求め、さらに、その戻り位置と記録時間から、記録すべきリングバッファRB上に一時保存されたデータ（記録時間中に存在するフィールド）を取得する（ST5）。

【0044】

そして、その取得したデータをストレージデバイス12hに書き込む。これにより、欠陥を生じた製品の製造工程を含む一定期間の動画情報が自動的に選択され、不揮発性メモリに格納される。従って、その後、ストレージデバイス12hに格納された画像データを再生することにより、どこで欠陥を生じたかを検出することになる。

【0045】

なお、図4に示すフローチャートでは、このように記録実行イベントが発生したならば、その時点で新たなデータのリングバッファRBへの登録を停止するようにしたが、本発明はこれに限ることはなく、例えば、生産ラインが停止したりして、ビデオカメラ13の動作を一時停止しない限り、順次画像データ（フィールド）が送られてくるので、次の不良品（欠陥）発生に対応すべくリングバッファRBへの格納は継続するようにしてもよい。

【0046】

一方、初期設定において表示装置14等に出力表示させる入力画面としては、例えば、図5に示すように、キャラクタインタフェースによる入力画面を提供す

ることができる。入力画面の説明をすると、上段には戻り位置を特定する領域 R 1 が設定され、先頭 (TOP)、中央 (CENTER)、末尾 (END) を択一的に選択するようになっている。また、中段には記録時間を入力する領域 R 2、下段には戻り時間を入力する領域 R 3 が設定され、本形態では、いずれも、0.1 秒単位で選択指定するようになっている。つまり、3つのパラメータに対し、それぞれ、設定可能な条件が用意され、コンソール 18 を操作し、各領域に表示される選択値を順次切り替えていき、所望の条件になったならば、入力画面の可変中央に表示された確定キー ([OK]) をクリックすることにより、各値を確定する。

【0047】

図示の例では、中央を指定する「CENTER」を選択入力し、戻り時間が5秒で、記録時間が3秒となっている。従って、NG信号発生の3.5秒前から6.5秒前までを記録することになる。

【0048】

また、入力画面としては、上記したキャラクタインタフェースに限ることは無く、例えばGUIを用いた設定入力画面としてもよい。一例を示すと、図6に示すように、入力画面の左上に戻り位置を入力する領域 R 1 が設定される。また、戻り時間と記録時間は、入力画面の高さ方向中央に設けられた帯状に伸びる時間入力領域 R 4 内を設けるとともに、その時間入力領域 R 4 に沿って移動する戻り時間調整スライダック S 1 と、その戻り時間調整スライダック S 1 の両側に設定された記録時間調整スライダック S 2 を表示する。そして、コンソール 18 を操作して各スライダック S 1、S 2 を適宜左右に移動させることにより、戻り時間と記録時間を設定する。

【0049】

そして、スライダック S 1、S 2 の移動した位置から、各時間を求め、記録時間表示部 H 1 と戻り時間表示部 H 2 にそれぞれ出力する。さらに、記録時間調整スライダック S 2 を移動させることにより、間に存在する戻り時間調整スライダック S 1 の長さも伸縮する。これにより、記録時間と戻り時間 (戻り位置) を視覚に基づいて直感的に理解できる。

【 0 0 5 0 】

また、時間入力領域 R 4 の下側に表示した三角形は、戻り位置インジケータ I であり、戻り位置入力領域 R 1 で設定された戻り位置に対応した位置に表示する。つまり、図示の場合には、戻り位置が中央にセットされているので、戻り位置インジケータ I も戻り時間調整スライダック S 1 の中央に表示している。なお、戻り位置が先頭、末尾の場合には、それぞれ、戻り時間調整スライダック S 1 の左端、右端中央に戻り位置インジケータを表示することになる。

【 0 0 5 1 】

また、上記した 2 つの入力画面では、いずれも戻り時間、記録時間を実際の時間（秒）で指定するようにしたが、本発明はこれに限ることは無く、例えばタクトで指定できるようにしてもよい。つまり、タクトは、一般的に製造工程において製造時間を管理する単位であり、1 つの設備での 1 製品の加工／組み立て時間（図 3 における T 2）である。

【 0 0 5 2 】

従って、図 1 に示す例では、視覚センサ 1 1 の撮像領域から製造設備 3 までの戻り時間は、「2 タクト前」ということになる。このようにタクトで特定する方が、ユーザは直感的に理解しやすいので、記録時間を N タクト、戻り時間を M タクト前というような入力の仕方を許容する。さらに、単位時間当たりの製造個数（TACT TIME）も合わせて入力させる。これにより、CPU 1 2 a は、単位時間当たりの製造個数から 1 個あたりに要する基準時間 T 2 を求め、この基準時間に入力されたタクト数 N, M をかけることにより、記録時間と戻り時間を算出し、初期条件として保持することになる。そして、具体的な入力画面の一例としては、図 7（キャラクタインタフェース）、図 8（GUI）に示すように設定することができる。

【 0 0 5 3 】

なお、ストレージデバイス 1 2 h に格納された画像データは、上記したように表示装置 1 4 等に出力表示できるのはもちろんであるが、通信インタフェース j を介してイーサネットなどのネットワークに接続し、そのネットワークに接続されたパソコン 1 9（図 2）などに情報を送り、そこで管理するようにしてもよい

。また、情報の伝送形式は、上記のように通信に限ることはなく、各種記録メディアを使用してもよいのはもちろんである。

【 0 0 5 4 】

ところで、欠陥の原因究明のためにストレージデバイス 1 2 h に格納された動画情報を読み出すとともに、表示装置 1 4 等に出力表示することは上述した通りであるが、本形態では、左右方向（移動方向）でのばらつきを抑制するため、1 つのフィールドに基づいて 1 つのフレームを作成するようにした。

【 0 0 5 5 】

そして、1 つのフィールドでは走査線の数が半分であるので、画像圧縮エンジン 1 2 f で伸張した際に以下の条件で再生されるように CPU 1 2 a で補完処理をするようにした。

【 0 0 5 6 】

つまり、奇数フィールドの走査線は 1, 3, 5, …であり、偶数フィールドの走査線は 0, 2, 4, 6, …であるので、各フィールドから 1 つのフレームを生成するに際し、もともとの走査線の情報そのまま使用し、足りない走査線（奇数フィールドの場合には偶数の走査線、偶数フィールドの場合には奇数の走査線）は、上下に隣接する走査線の平均を取ることで補完するようにした。さらに、上下両端のラインの各画素値は 0、つまり、表示しないようにした。これにより、奇数フィールドと偶数フィールドを交互に出力するに際し、1 ラインずつ上下にぶれることが無くなる。

【 0 0 5 7 】

よって、表示装置 1 4 等に再生される画像（補完後）は、上下左右のいずれにもぶれることが無くきれいに再生されるので、微妙な操作の差であっても確実に検出することが可能となる。

【 0 0 5 8 】

そして、上記補完してフレームを再生するための CPU 1 2 a における具体的な算出アルゴリズムは、以下のようになる。この例では、表示画像が 6 4 0 × 4 8 0 であり、フィールド画像が 6 4 0 × 2 4 0 である場合で説明する。

【 0 0 5 9 】

まず、偶数フィールドは、0, 2, 4, ..., 478の240ライン、奇数フィールドは、1, 3, 5, ..., 479の240ラインで構成される。従って、実際に撮像して得られた画像データは、

* 偶数フィールドは、

IFD1 (x, y)

但し、 $x = 0 \sim 639$, $y = 0 \sim 478$ の偶数

* 奇数フィールドは、

IFD2 (x, y)

但し、 $x = 0 \sim 639$, $y = 1 \sim 479$ の奇数

となる。そして、補完後のフレーム画像IFM (x, y) は、以下のようにして求められる。但し、 $x = 0 \sim 639$, $y = 1 \sim 478$ である。

【0060】

* 偶数フィールドに基づく生成画像

$IFM(x, y) = IFD1(x, y)$ [y = 偶数の場合]

$IFM(x, y) = IFD1(x, y-1) + IFD1(x, y+1) / 2$ [y = 奇数の場合]

$IFM(x, y) = 0$ [y = 0, y = 479の場合]

* 奇数フィールドに基づく生成画像

$IFM(x, y) = IFD2(x, y-1) + IFD2(x, y+1) / 2$ [y = 偶数の場合]

$IFM(x, y) = IFD2(x, y)$ [y = 奇数の場合]

$IFM(x, y) = 0$ [y = 0, y = 479の場合]

【発明の効果】

以上のように、この発明では、ビデオカメラなどの撮像手段で撮像した画像のうち、不良品となった製品について撮像した画像データを自動的に記憶手段に格納するので、その後で、問題となった画像データを容易に抽出できるので、その画像データをしっかり見ることにより不良品（欠陥）を発生した原因を特定することができる。また、画像データを確認するに際し、少なくとも上下端を1ラインずつ除去するようにしたため、たとえ1フィールドに基づいて1フレームを再生したとしても、偶数、奇数フレームに基づくフレームが上下に振動することもなく、微妙な設備の動きの差を検出することができ、不良品（欠陥）を発生した

原因を特定することが容易に行える。つまり、不良品（欠陥）発生の原因を容易に特定するための支援装置として機能する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明が適用される生産ラインの一例を示す図である。

【図 2】

本発明に係る画像記録装置の一実施の形態を示す図である。

【図 3】

リングバッファ及びその使用状況を説明する図である。

【図 4】

C P U の機能を示すフローチャートである。

【図 5】

初期設定の入力画面の一例を示す図である。

【図 6】

初期設定の入力画面の他の例を示す図である。

【図 7】

初期設定の入力画面の他の例を示す図である。

【図 8】

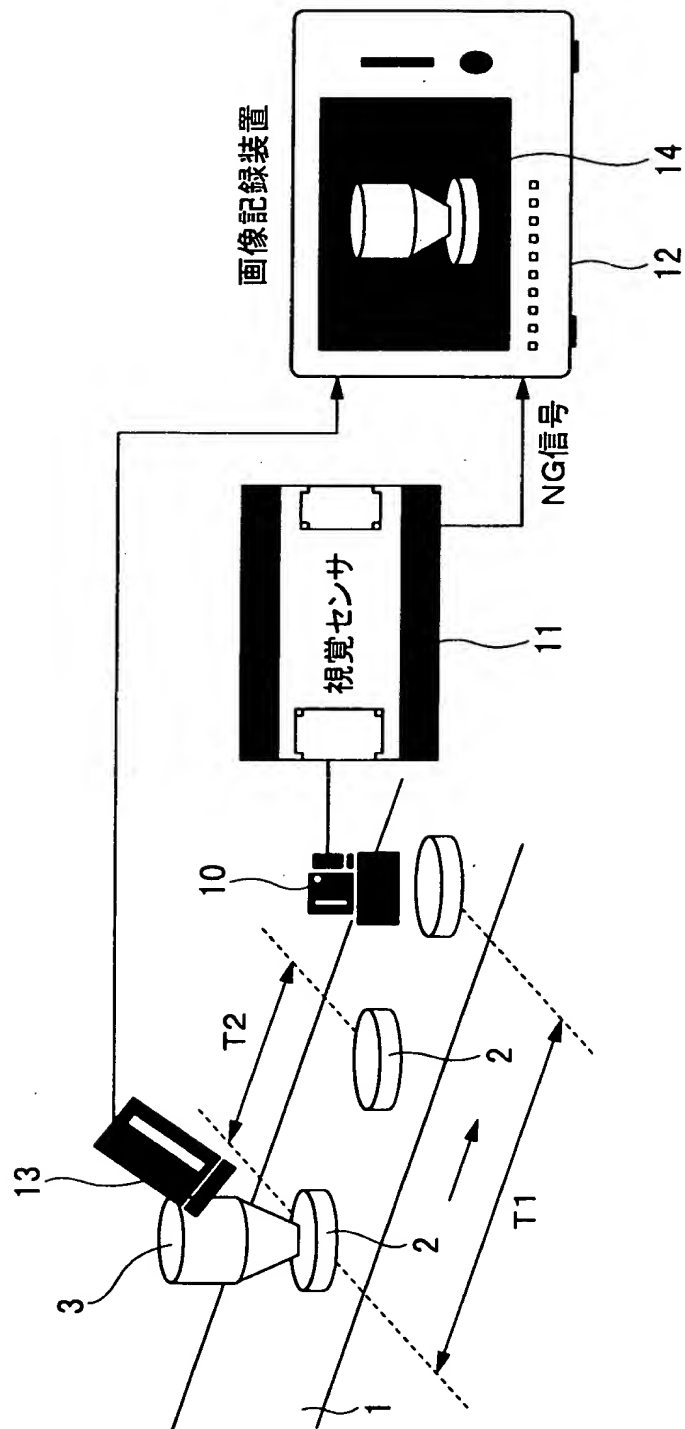
初期設定の入力画面の他の例を示す図である。

【符号の説明】

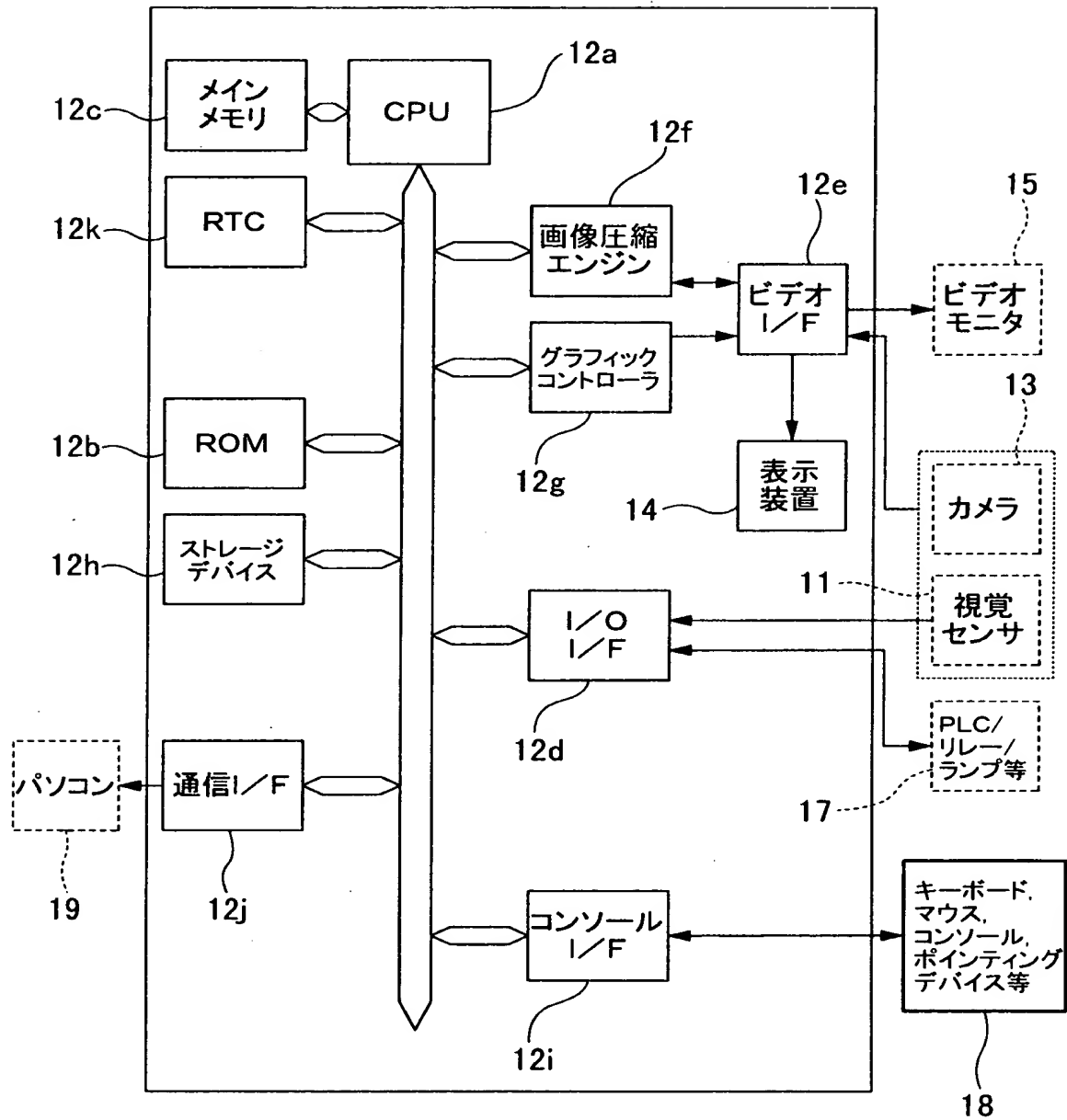
- 2 物品
- 3 製造設備
- 1 1 視覚センサ（検査手段）
- 1 2 画像記録装置
- 1 2 a C P U
- 1 2 c メインメモリ（一時記憶部）
- 1 2 h ストレージデバイス（記憶手段）
- 1 3 ビデオカメラ（撮像手段）

【書類名】 図面

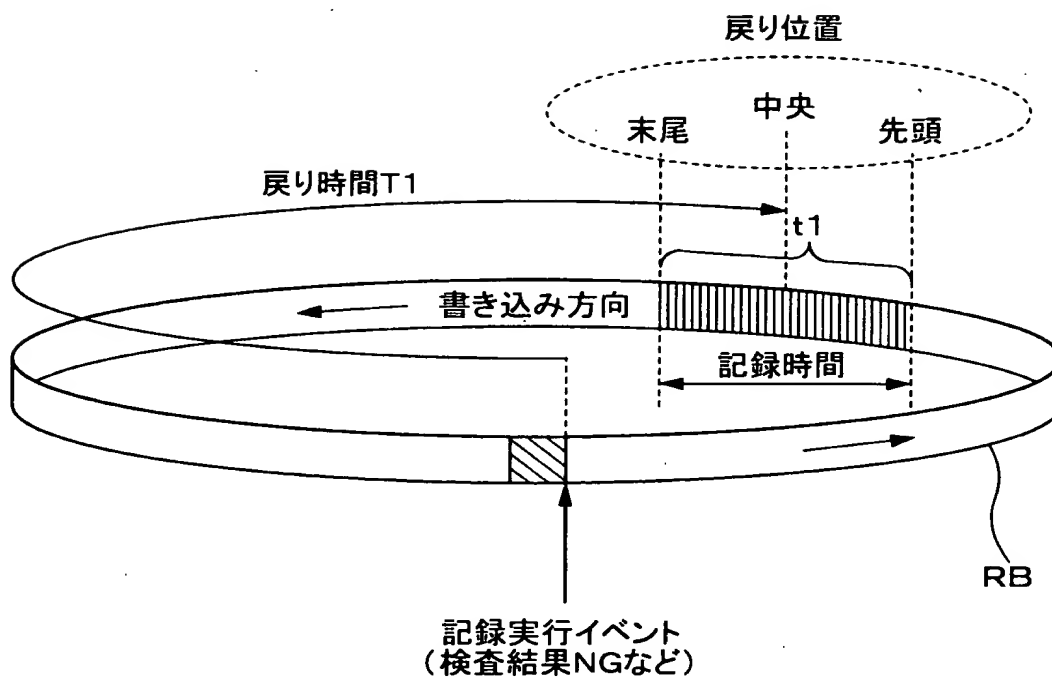
【図 1】



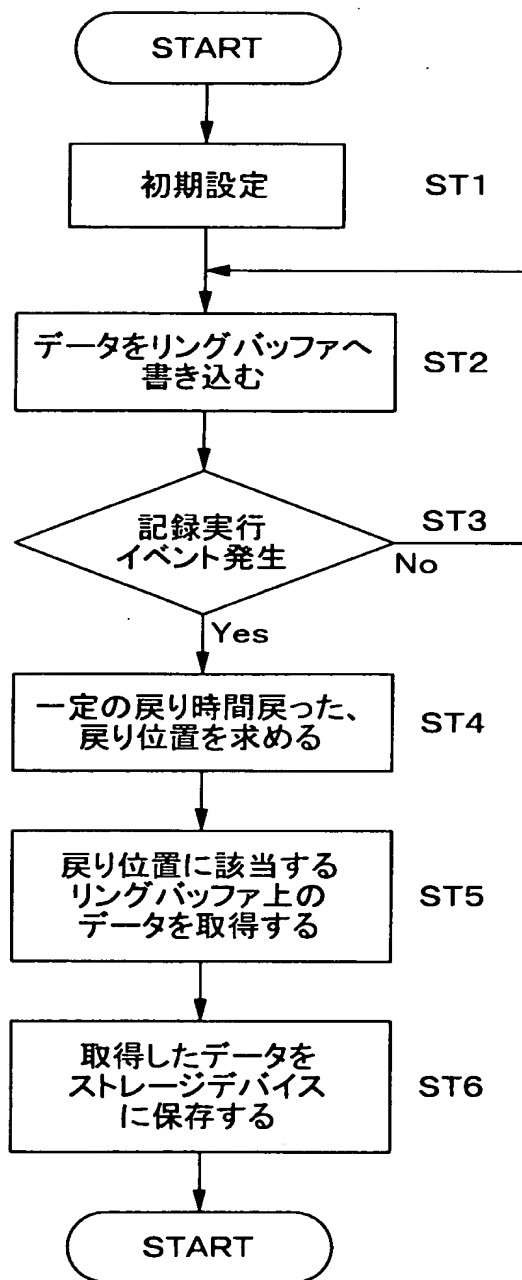
【図 2】



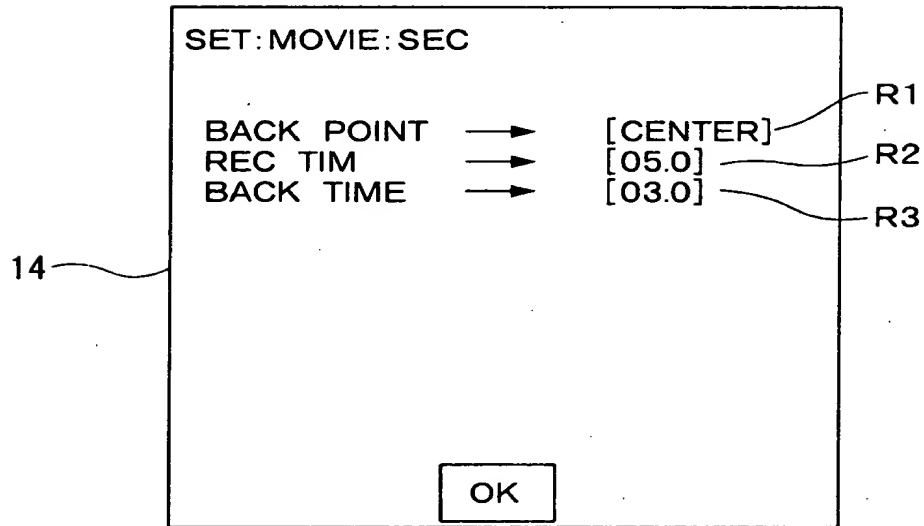
【図3】



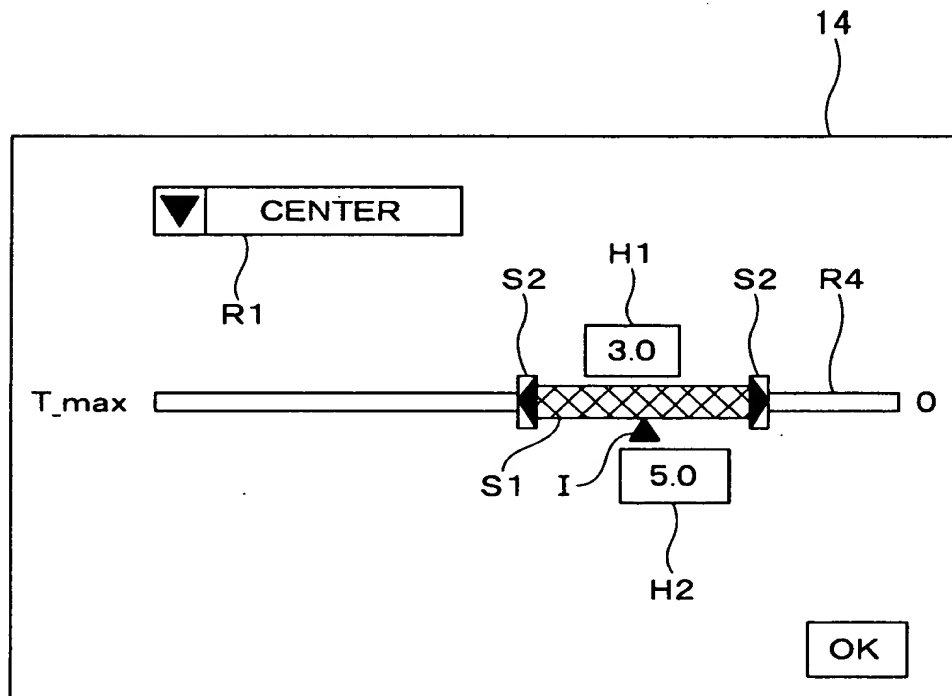
【図 4】



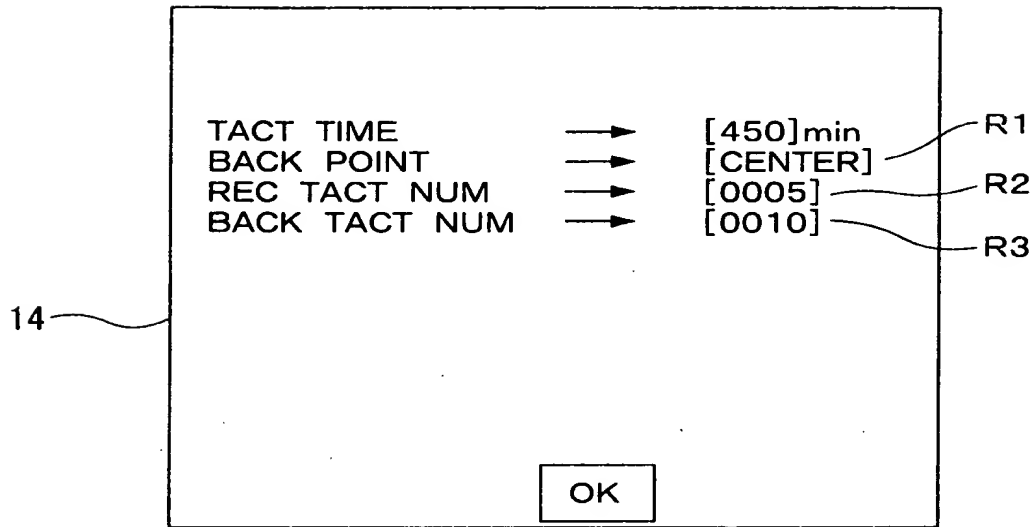
【図 5】



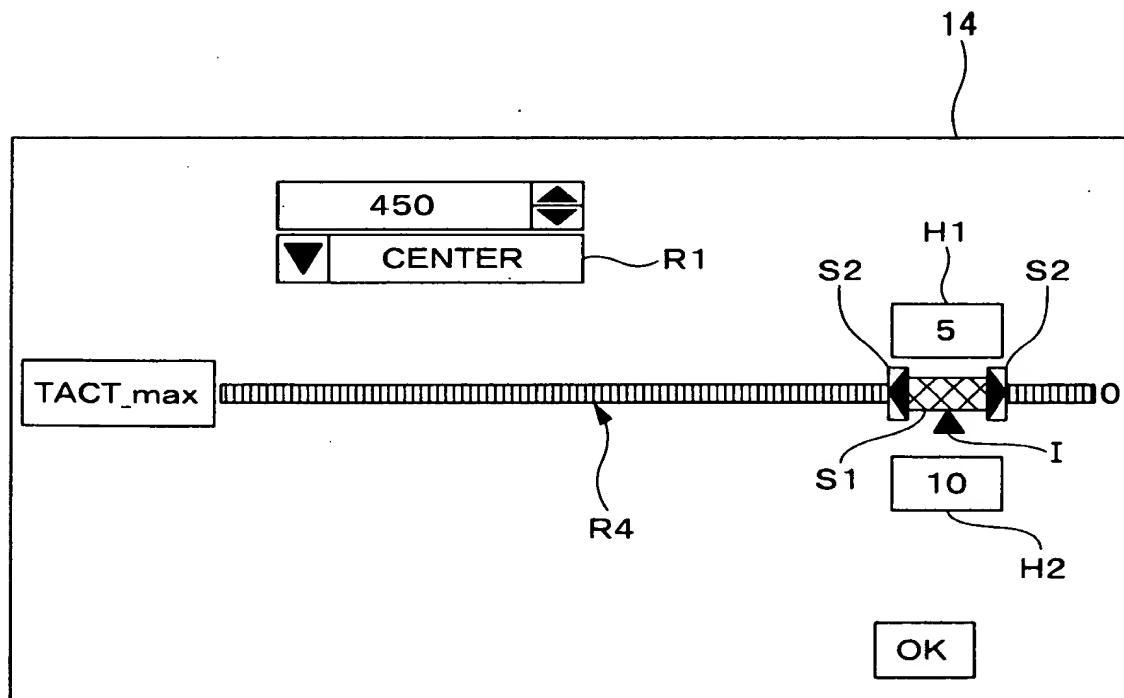
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ビデオカメラで撮像した動画等を再生した画像に基づいて、不良品を発生した原因を特定することを容易にする画像記録装置を提供すること

【解決手段】 製造設備の動作を撮像するビデオカメラ 1 3 からの画像情報をメインメモリ 1 2 c に一時的に保持させる。製造設備の下流側に設置され、製造設備で処理された物品の良否を判定する視覚センサ 1 1 からの N G 信号を受信すると、メインメモリに一時記憶部に格納された画像情報のうち、所定の戻り時間前に格納された画像情報（不良品となった物品が製造設備で処理されている画像）を読み出すとともに、ストレージデバイス 1 2 h に記憶保持する。その後、記憶保持された画像データを表示装置 1 4 等に出力することにより、問題となった画像のみを効率良く検査することができ、原因究明が容易となる。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002945]

1. 変更年月日 1990年 8月28日
[変更理由] 新規登録
住 所 京都府京都市右京区花園土堂町10番地
氏 名 オムロン株式会社
2. 変更年月日 2000年 8月11日
[変更理由] 住所変更
住 所 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地
氏 名 オムロン株式会社